

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-133892

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月23日

G 06 K 9/00  
A 61 B 5/117

7831-4C A 61 B 5/10

3 2 2 ※

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全7頁)

⑮ 発明の名称 指紋像入力装置

⑯ 特 願 昭63-286792

⑰ 出 願 昭63(1988)11月15日

⑱ 発 明 者 加 藤 雅 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑱ 発 明 者 新 崎 卓 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑱ 発 明 者 井 垣 誠 吾 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑱ 発 明 者 山 岸 文 雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

指紋像入力装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 被検物体全体に光を照射し、その物体表面の凹凸からの散乱信号光を光学的に識別することにより指紋を検出する一方、被検物体に光ビームスポットを照射し、その光ビームスポットの照射点の像を結像光学系により結像し、像点の大きさ及び位置によって被検物体が生体であるかレプリカであるかを識別する指紋像入力装置において、被検物体(10)への照明光を受ける単一のグレーティングレンズ(30)を有し、被検物体全体の照明光と被検物体への光ビームスポットとを該グレーティングレンズの透過光(L<sub>0</sub>)及び回折光(L<sub>1</sub>)により作成することを特徴とする指紋像入力装置。

2. 上記グレーティングレンズの透過光は被検物体全体の照明光を形成し、他方、グレーティングレンズの回折光は被検物体への光ビームスポットを形成することを特徴とする請求項1に記載の

指紋像入力装置。

3. 上記グレーティングレンズの透過光は被検物体への光ビームスポットを形成し、他方、グレーティングレンズの回折光は被検物体全体の照明光を形成することを特徴とする請求項1に記載の指紋像入力装置。

4. 被検物体全体に光を照射し、その物体表面の凹凸からの散乱信号光を光学的に識別することにより指紋を検出する一方、被検物体に光ビームスポットを照射し、その光ビームスポットの照射点の像を結像光学系により結像し、像点の大きさ及び位置によって被検物体が生体であるかレプリカであるかを識別する指紋像入力装置において、被検物体への照明光の一部を受ける単一のグレーティングレンズ(30)を有し、該グレーティングレンズの回折光により上記被検物体への照明光又は光ビームスポットのいずれか一方を作製することを特徴とする指紋像入力装置。

5. グレーティングレンズの回折光は被検物体への照明光を形成することを特徴とする請求項4

に記載の指紋像入力装置。

6. グレーティングレンズの回折光は被検物体への光ビームスポットを形成することを特徴とする請求項4に記載の指紋像入力装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (概 要)

生体検知機能を有する指紋照合装置の指紋像入力装置に関し、

1つの共通な照明光源により被検物体全体の照明光と被検物体への光ビームスポットとを作成可能な簡単且つ軽量の指紋像入力装置を提供することを目的とし、

被検物体への照明光を受ける単一のグレーティングレンズを設け、被検物体全体の照明光と光ビームスポットとの少なくとも一方をグレーティングレンズの透過光あるいは回折光により作成するように構成する。

#### (産業上の利用分野)

本発明は個人識別手段としての指紋照合装置、

った光は平板11内の四方に散乱され、その一部は平板から出射する(光線r2)が、一部は全反射により平板の内部を伝播する(光線r3)。この全反射成分を適当な光学系で結像させれば、凸部のパターン(指紋像)を得ることができる。

#### (発明が解決しようとする課題)

しかし、この方法では登録した指紋と全く同じ凹凸パターンをもつレプリカ(例えばゴム製の複製)を作成すれば、そのレプリカによっても指紋照合を行うことができ、これを排除することが出来ないという問題があった。

そこで、指紋入力装置に接触した凹凸パターンがレプリカではなく、生体であることを検出する方法が検討されてきた。本願出願人はほぼ瞬時に生体検知を行える方法として第10図に示す如き方法を既に提案した。指の表面に光源(例 L.D.)21から収束レンズ23を介して光スポットを照射し、結像系25によりその光スポットの像を得、光検知器27によりスポット像の大きさ、あるいは

特に、被検物体が生体かレプリカを判定する生体検知機能を備えた指紋照合装置における指紋入力装置に関する。

個人の識別法として指紋照合システムが知られている。同システムにおいては、一般に指紋は画像として取り扱われ、そのため指紋を画像データに変換する入力装置が必要である。

#### (従来の技術)

指紋は凹凸パターンであり、従来から行われている凹凸パターンの検出基本原理を第7図に示す。指10を透明平板(導光板)11の一面13に押し当てると、凸部(指紋の隆線)は接触するが、凹部は接触しない。

第8A図に示すように、指10を押し当てた平面13に対して全反射が起こらないように、透明体11を透して下方から光r0を照射すると、透明平板11から出射し凹部Pに当たった光は四方に散乱されるが、それらは全て再び平板を透過し、遠方に消える(光線r1)。一方、凸部Qに当た

は位置により、生体か非生体かを判定する。指に光スポットを照射すると、輝く部分は光照射部だけではなく、指の内部(肉)を伝播し、周辺部も発光する。ところが、レプリカ(例えばSi系ゴム)の場合は、光照射部の極近傍のみが光を反射・散乱する。光照射部を物点とする結像系を構成すると、物点の大きさ、中心位置が本物の指(生体)とレプリカ(非生体)とで異なるため、像の大きさ、位置が異なる。従って、像の大きさ、あるいは位置を計測することにより、生体検知を行うことができる。光スポットを照射した時に光が内部にまわりこむ様子は人間の指独特の現象であり、偽造を極めて困難にするものである。

即ち、第8B図に示す如く、指10を押し当てた平面13に対して全反射条件が成立するように平面内部から光r0を照射すると、凹部Pに光は照射されず、凸部Qのみが選択的に照明される。但し、人間の指の場合には光を部分的に透過するので、凸部Qに照射された光がr4で示す如く指の内部を伝わり凹部Pに回り込む結果、凹部Pも

また発光する。従って、第7B図の場合も第7A図の場合と同様、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $r_3$ 成分を生じる。従って、 $r_3$ 成分のみを結像するような光学系を構成することにより、凸部パターンを得ることができる。

上記何れの場合においても、指の凹部P、凸部Qの両方が発光体として作用している。このように、指紋像(凹凸像)を得るためには、指に光を照射する照明手段が必要である。

また生体検知の機能を持たせるには指紋像を得るための全体照明用光源とは別個に、ビームスポットを作成するための光源21(第10図)が必要である。

以上述べた指紋像入力系(第7図)と生体検知系(第10図)を組み合わせ、一体化した指紋センサの従来例を第9図に示す。この例では、指紋像入力用の照明(例LED)28と、生体検知用の照明21が別々に設けられているため、光学系を構成する部品の数が多く、複雑であるという問題がある。二種類の照明は、共用することが好ま

しいが、前者は指の広い領域を照明することが要求され、後者は指の一部をスポット的に照明することが必要であり、相反するものである。従って、単純に照明の共用化を図ることは難しかった。

尚、第9図において、26は生体検知用ビームスポットを作るための収束レンズ、24は指紋情報を読み取るCCDである。

本発明の目的は指紋像入力系の照明光源と生体検知系のビームスポット用光源を共通にすることにより指紋入力装置の簡易、軽量化を実現することにある。

#### (課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために本発明によれば、被検物体(指)全体に光を照射し、その物体表面の凹凸からの散乱信号光を光学的に識別することにより指紋を検出する一方、被検物体に光ビームスポットを照射し、その光ビームスポットの照射点の像を結像光学系により結像し、像点の大きさによって被検物体が生体であるかレプリカであるか

を識別する指紋像入力装置において、被検物体への照明光を受ける単一のグレーティングレンズが設けられ、被検物体全体の照明光と被検物体への光ビームスポットは該グレーティングレンズの透過光及び回折光により作成される。

グレーティングレンズの透過光(0次光)が被検物体全体の照明光として利用される場合には、その回折光は被検物体への光ビームスポットとして利用され、また逆に、グレーティングレンズの透過光が被検物体への光ビームスポットとして利用される場合には、その回折光は被検物体全体の照明光として利用される。

またこれとは別に、被検物体への照明光の一部を受ける単一のグレーティングレンズを設け、該グレーティングレンズの回折光により上記被検物体への照明光あるいはビームスポットのいずれか一方を作成し、グレーティングレンズを通らない照明光により他方の光、即ち、被検物体へのビームスポットあるいは照明光を形成するようにしてもよい。

#### (作用)

グレーティングレンズに拡散光を照射した時にはその透過光がそのまま被検物体(指)全体の照明光として指に照射され、また、グレーティングレンズの回折光(好ましくは1次回折光)が指の所定の一点に収束する。この場合、グレーティングレンズの回折格子はその1次回折光が収束光を作成するように設計される。

また、グレーティングレンズに収束光を照射した時にはその透過光がそのまま被検物体(指)の所定の一点へのビームスポット(生体検査用)として利用され、また、グレーティングレンズの回折光(好ましくは1次回折光)が指全体の照明光(指紋検出用)として利用される。この場合、グレーティングレンズの回折格子はその1次回折光が拡散光となるように設計される。

グレーティングレンズが照明光の一部のみを受けるようにした発明(請求項4、5、6)においては、入射光が拡散光の場合、グレーティングレンズを通らない照明光が指全体の照明光となり、

一方、グレーティングレンズの回折光（好ましくは1次回折光）が生体検知用のビームスポットとなる。

また、入射光が収束光の場合、グレーティングレンズを通らない照明光及び／又はグレーティングレンズの透過光がビームスポットとなり、グレーティングレンズの回折光（好ましくは1次回折光）が全体照射用照明光となる。

#### （実施例）

本発明の第1の基本構想によれば、単一の照明手段により指全体を照明するための発散波を発生させかつ指の一部をスポット的に照明するための集束波を発生させるため、第1図に示す如く、グレーティングレンズ30が用いられる。グレーティングレンズ30には光源（例えば半導体レーザーLD）31からの発散波を適当な効率で集束させる機能をもたせる。グレーティングレンズ30に入射する発散光L<sub>1</sub>のうち、0次透過光L<sub>0</sub>は発散波の状態のまま指10全体を広く照明し、一次

回折光L<sub>1</sub>は集束波となって指の一部をスポット照明する。これにより、光源31は一つですむ。

第2図に具体的実施例を示す。光源31として半導体レーザーを用い、透明な導光板11を斜めにカットした部分11aにグレーティングレンズ30を形成し、同レンズでレーザー光L<sub>1</sub>を集束させる（L<sub>1</sub>）とともに、透過光L<sub>0</sub>で指全体を照明する。指紋像をCCD 24上に形成する手段は、指紋接触部の散乱光のうち全反射により導光板11内部を伝播する成分を斜めカットした端面11bから取り出し、結像系22に導くことにより達成される。

ここで再度、生体検知の原理について簡単に説明すると、シリコンゴム等の複製物に光スポットを照射すると、光の散乱は上述の如くスポットの極近傍のみで起こるため、照射光スポットの大きさと結像系の倍率で決まる大きさのスポット像を収束レンズ系29を介して光検知器27上に形成することができる。一方、生体の場合には、光が指の内部にまで浸透するため、広い領域で光の散乱が起きる。従って、光検知器27上に形成される

スポットの大きさが複製の場合と比べて大きい。また、光スポットを指の面に対して斜めに照射する場合には、光散乱領域の中心が複製の場合の中心とずれる。こうした散乱光を結像させて得られるスポット像の大きさ、中心位置を検出することにより、生体検知が可能である。光検知器27としては、複数の受光領域を持つそれ自体公知の分割検知器を用いるか、あるいは複数の小さい光検知器をアレイ状に配列させて用いるのが好ましい。

第3、4図はグレーティングレンズ30の2つの使い方を示したものである。第3図は発散性のビームを用い、0次透過光L<sub>0</sub>で指全体を照明し、1次回折光L<sub>1</sub>で指接触面上をスポット照明する場合を示している。第4図は集束性のビームを用い、0次透過光L<sub>0</sub>で指接触面上をスポット照明し、1次回折光L<sub>1</sub>で指全体を照明する場合である。発散性の光源、例えば半導体レーザーなどを用いる場合には、第3図の方が好ましいが、収束レンズ系35を用いて簡単に収束光に変換可能である。

第5、6図は本発明の更に別の実施例を示すものである。導光板11を斜めにカットした部分11aの一部にグレーティングレンズ30を形成し、照明光の一部（1次回折光L<sub>1</sub>）を用いて指接触面上をスポット照明する。一方、グレーティングレンズ30を形成しない部分から導光板11に入射する光（斜線部）で指全体を照明する。

第6図では第5図とは逆に、収束性の入射光を用いて、1次回折光L<sub>1</sub>により拡散照明光を、グレーティングレンズ30を通らない直接入射光L<sub>0</sub>によりスポット光を作成している。尚、スポット光の一部はグレーティングレンズ30の透過0次光でもある。

尚、上記説明におけるグレーティングレンズは、円形の微小スポットを形成する手段として述べたが、グレーティングレンズの格子縞パターンを変化させて、楕円形等の変形スポットを形成し生体検知感度の向上を図ることも可能である。

また、グレーティングレンズは導光板に直接一体形成しても、あるいは別体として形成し、接着

してもよい。

(発明の効果)

以上の如く、本発明によれば、生体検知機能を備えた指紋像入力装置において、単一のグレーティングレンズを用いることにより、指紋像をイメージセンサ (CCD) 上に形成するための指接触面全域の照明と、生体検知を行うための指接触面上のスポット照明を一つの光源を用いることによって行うことができる。即ち、照明系に関しては、生体検知機能を備えていない指紋像入力装置に対して体積、重量増を伴うことなしに、生体検知用照明系を構成できるという点で効果大なるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る指紋入力装置の原理を説明する図、第2図は第1図の装置の具体的実施例を示す図、第3図及び第4図はグレーティングレンズの2つの使い方を説明する図、第5図は第2図とは別の実施例を示す図、第6図は第5図の変

形例を示す図、第7図は指紋入力装置の原理を示す図、第8A図及び第8B図は従来の凹凸情報分離のための照明光を示す図、第9図は従来の生体検知機能付指紋センサの一例を示す図、第10図は従来の生体検知法の一例を示す図。

10…指、

30…グレーティングレンズ、

31…光源。

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

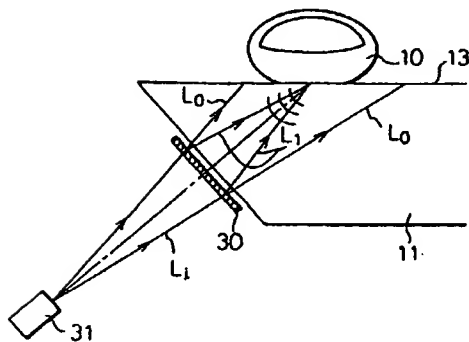
弁理士 青 木 朗

弁理士 石 田 敬

弁理士 中 山 恭 介

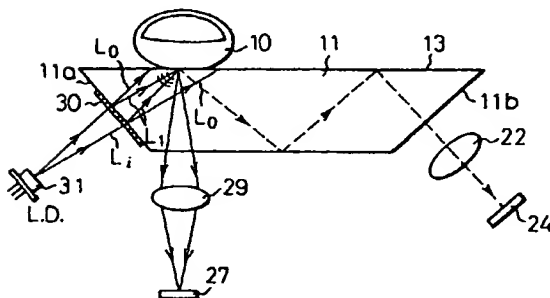
弁理士 山 口 昭 之

弁理士 西 山 雅 也



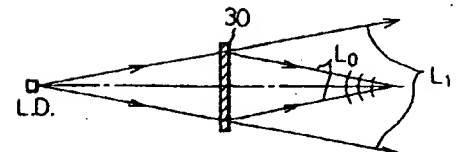
本発明の基本原理

第1図



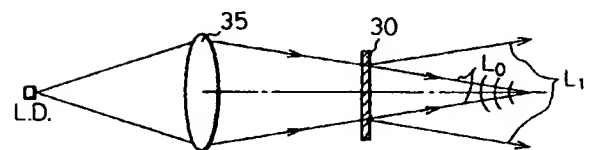
本発明の実施例

第2図



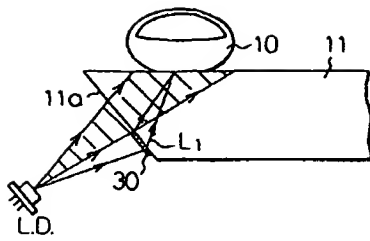
グレーティングレンズの回折特性

第3図



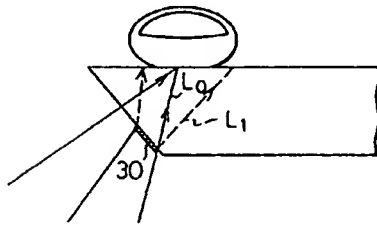
グレーティングレンズの回折特性

第4図



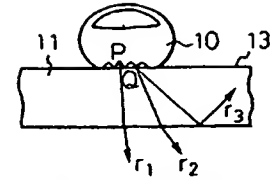
別実施例

第5図



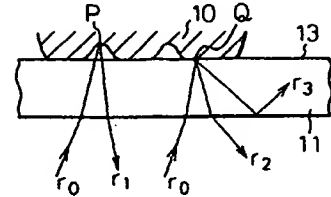
第5図の変形

第6図



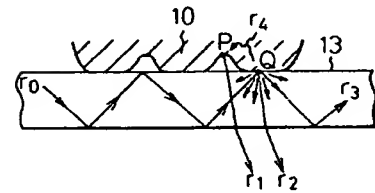
指紋入力装置の原理

第7図



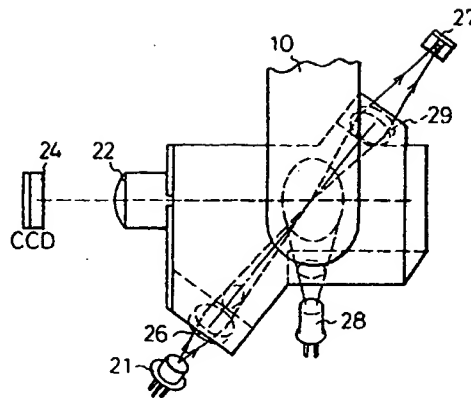
従来の凹凸情報分離のための照明法

第8A図



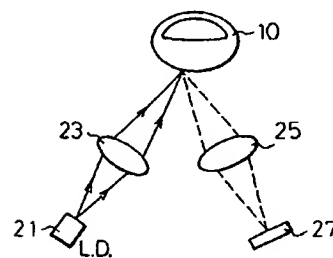
従来の凹凸情報分離のための照明法

第8B図



従来の指紋センサ

第9図



従来の生体検知法の一例

第10図

第1頁の続き

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

G 06 F 15/64

識別記号

G

庁内整理番号

8419-5B

⑦発 明 者 池 田 弘 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内